



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0049880 호  
Application Number 10-2004-0049880

출 원 일 자 : 2004년 06월 30일  
Date of Application JUN 30, 2004

출 원 인 : 엘지이노텍 주식회사  
Applicant(s) LG INNOTEC CO., LTD.

2005년 07월 19일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2004.06.30
【국제특허분류】	F16F
【발명의 국문명칭】	진동 모터의 컨택트 스프링 구조
【발명의 영문명칭】	CONTACT SPRING STRUCTURE FOR VIBRATION MOTOR
【출원인】	
【명칭】	엘지이노텍 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000285-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2002-038994-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이갑진
【성명의 영문표기】	LEE, Kap Jin
【주민등록번호】	730725-1237520
【우편번호】	506-302
【주소】	광주광역시 광산구 월계동 라인1차APT 117-301
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	류준희
【성명의 영문표기】	RYU, Jun Hee
【주민등록번호】	620425-1812810
【우편번호】	730-766

**【주소】** 경상북도 구미시 상모동 우방신세계타운 202-405

**【국적】** KR

**【심사청구】** 청구

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정  
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
허용록 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】** 0 면 38,000 원

**【가산출원료】** 17 면 0 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 6 항 301,000 원

**【합계】** 339,000 원

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 전기 기기의 전원 인가 단자로서 사용되는 컨택트 스프링(contact spring)구조에 관한 것으로, 전기 기기에 연결되는 지지부와, 외부의 전원 공급 단자와 전기적으로 연결되는 접점부와, 상기 지지부 및 접점부의 사이에 연결되고, 절곡된 형상을 갖는 적어도 2개 이상의 굴곡부를 일체로 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 컨택트 스프링의 굴곡부에 저장되는 변형량 에너지 밀도가 감소하고, 이로 인해 굴곡부에 분포하는 응력의 크기가 감소하여 보다 높은 내구성을 갖는 컨택트 스프링을 제공할 수 있다.

### 【대표도】

도 3

### 【색인어】

컨택트 스프링, 응력

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

진동 모터의 컨택트 스프링 구조{ CONTACT SPRING STRUCTURE FOR VIBRATION MOTOR }

### 【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 종래의 컨택트 스프링이 장착된 바 타입의 진동 모터를 개략적으로 나타낸 도면.
- <2> 도 2는 종래의 진동 모터에 사용되는 컨택트 스프링 구조를 나타낸 도면
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 컨택트 스프링의 다양한 실시예를 나타낸 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 컨택트 스프링이 사용된 코인 타입의 진동모터를 나타낸 도면.
- <5> < 도면의 주요 부분에 대한 설명 >
- <6> 100: 컨택트 스프링 101: 접점부
- <7> 102a, 102b, 102c: 굴곡부 103: 지지부

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 스프링 구조에 관한 것으로, 보다 상세히는 전기 기기의 전원 인가 단자로서 사용되는 진동 모터의 컨택트 스프링(contact spring) 구조에 관한 것

이다.

9> 전기 기기의 일 예로서, 이동통신용 단말기의 수신 감지 장치의 일종인 진동 모터에 전원을 인가하기 위한 방법으로 리드와이어(lead wire) 납땜, 단말기의 FPCB 및 진동모터의 FPCB 랜드의 직접 납땜, 커넥터를 이용한 인가 방법, 진동 모터에 부착된 컨택트 스프링에 의한 인가 방법 등이 있다.

10> 도 1은 종래의 컨택트 스프링이 장착된 바(bar) 타입의 진동 모터를 개략적으로 나타낸 도면이다.

11> 도 1에 도시된 바와 같이, 컨택트 스프링(10)을 이용한 인가방법에서는 컨택트 스프링(10)이 장착된 진동 모터(20)를 단말기의 구조물에 고정시키고, 컨택트 스프링(10)의 위치에 맞게 설계된 단말기 PCB를 단말기 구조물에 고정시키면, 단말기 전원과 연결된 PCB 랜드가 상기 컨택트 스프링(10)과 접촉되고, 이로 인해 상기 진동 모터(20)의 분동(30)이 편심회전되어 진동을 발생하게 된다.

12> 상기 컨택트 스프링(10)과 단말기의 PCB 랜드와의 접점을 통해서 원활한 전원 공급이 이루어지기 위해서는 컨택트 스프링이 적정 수준의 반발력을 유지해야 하며, 또한 컨택트 스프링이 압축되면서 컨택트 스프링의 접점이 단말기의 PCB 랜드를 벗어나지 않도록 설계해야 한다.

13> 도 2의 (a) 내지 (d)는 상기 진동 모터에 사용되는 종래의 컨택트 스프링 구조를 나타낸 도면이다.

14> 도 2의 (a) 내지 (d)를 참조하면, 종래의 컨택트 스프링(10)은 크게 외부 전

원과 연결된 PCB 랜드와 접촉되는 접점부(11), 진동 모터에 직접적으로 고정되거나 접촉하는 지지부(13)와, 상기 접점부(11)와 지지부(13) 사이를 연결하는 굴곡부(12)를 포함하는 일체형으로 되어 있다.

15> 상기 접점부(11)의 형상은 스프링의 압축량에 따라서 단말기의 PCB 랜드와의 접점의 위치가 변하는 양을 줄여주고, PCB 랜드와 접점의 연결 상태의 신뢰성을 높이기 위해서 기본적으로 아크형의 곡선으로 되어 있으며, 반구나 아크형 스트립 형태의 엠보싱(embossing)처리를 하기도 한다.

16> 상기 지지부(13)는 수평면 또는 수직면 및 그 조합으로 구성되며, 적용되는 진동 모터나 기구적인 제한 조건에 따라서 다양한 형상으로 구성된다. 또한, 상기 모터의 코일 끝단과 컨택트 스프링(10)을 전기적으로 연결하기 위한 별도의 납땜부 형상이 지지부(13)에 추가되기도 하며, 별도의 납땜부 형상 대신에 납땜 혹은 용접에 의한 전기적 연결이 가능하다.

17> 상기 굴곡부(12)는 기본적으로 'ㄷ'자와 유사한 형태 또는 대칭적인 형상으로 구성되며 필렛(fillet) 처리 유무에 따라서 완전한 반원의 형상으로 구성되기도 한다.

18> 상기한 종래의 컨택트 스프링 구조에서, 컨택트 스프링이 압축되면서 상기 컨택트 스프링에 저장되는 에너지의 대부분은 굴곡부(12)에 집중되며, 상기 에너지는 변형량(strain)의 제곱에 비례한다.

19> 이때, 상기 컨택트 스프링에 발생하는 응력의 크기는 후크(Hook)의 법칙(응력=영 계수(Young's modulus)  $\times$  변형량(strain))에 의해서 변형량의 크기에 비례한

다. 만약, 인장강도로 대표되는 스프링의 한계치를 넘어서는 응력이 발생하면, 컨택트 스프링이 영구 변형되는 현상이 발생될 수 있다.

20> 이러한 영구 변형이 발생하면 단말기 PCB 랜드가 컨택트 스프링의 접점부가 압축되었을 때 발생하는 반발력의 크기가 적정 수준이하로 감소될 염려가 있으며, 이로 인해서 진동 모터로 전원 공급이 원활하게 이루어 지지 않는 문제점이 있다.

21> 또한, 스프링의 탄성계수( $k$ )는 스프링 재료의 두께( $T$ )와 굴곡부의 표면적( $A$ )에 비례하며, 굴곡부에 저장되는 에너지( $E$ )는 탄성계수( $k$ )와 압축량( $x$ )의 함수로 나타낼 수 있다. 또한, 굴곡부의 부피( $V$ )는 스프링 재료의 두께( $T$ )와 표면적( $A$ )의 곱과 같다.

22> 즉,  $k \propto T^3 A$ ,  $E = \frac{1}{2} k x^2$ ,  $V = T \cdot A$ 에서 스프링의 단위 부피당 저장되는 에너지( $E/V$ )는,  $\frac{E}{V} \propto \frac{1}{2} T^2 x^2$ 으로 나타내어진다.

23> 상기한 바와 같이, 변형량 에너지 밀도(strain-energy density)로 표현되는 단위 부피당 에너지 밀도는 변형량( $x$ ) 및 스프링의 두께( $T$ )의 제곱값에 비례하는 반면에, 표면적( $A$ )에는 거의 영향을 받지 않는다.

24> 이러한 종래의 컨택트 스프링 구조에서 압축량을 일정하게 유지한 상태에서 탄성계수를 증가시키기 위해 재료의 두께를 증가시키거나 굴곡부 표면적의 폭을 증가시키는 방법이 있다.

25> 그러나, 스프링 재료의 두께를 증가시키면 발생되는 응력이 두께( $T$ )에 비례

하여 증가하여 내구성이 감소되는 문제점이 있다.

26> 또한, 접점부의 접점은 응력이 집중되는 부위인 굴곡부를 기준으로 회전하기 때문에, 압축방향의 수직 방향으로 접점이 이동되어 단말기의 PCB 랜드를 벗어날 수 있는 문제점이 있다. 응력의 증가를 방지하기 위하여 굴곡부의 길이를 증가시키면 접점의 회전 중심이 접점으로부터 멀어져서 압축방향의 수직방향으로 접점의 이동량이 증가하는 단점이 있다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

27> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 일정 압축량을 유지한 상태에서 높은 탄성계수를 갖는 컨택트 스프링의 형상을 제안하는데에 목적이 있다.

28> 또한, 본 발명은 컨택트 스프링에 분포하는 응력의 집중 현상을 완화함으로써, 그 발생되는 응력의 크기가 컨택트 스프링 재료의 인장강도를 넘지 않도록 함으로써, 컨택트 스프링의 내구성을 확보하는데에 목적이 있다.

### 【발명의 구성】

29> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 컨택트 스프링 구조는, 전기기기에 연결되는 지지부와; 외부의 전원 공급 단자와 전기적으로 연결되는 접점부와; 상기 지지부 및 접점부의 사이에 연결되고, 절곡된 형상을 갖는 적어도 2개 이상의 굴곡부를 일체로 포함하는 것을 특징으로 한다.

30> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히

설명한다.

31>         도 3의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 컨택트 스프링의 다양한 구조를 나타낸 것이다.

32>         도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 컨택트 스프링(100)은 크게 외부 전원과 연결된 PCB 랜드에 접촉되는 접점부(101), 진동 모터에 직접적으로 고정되거나 접촉되는 지지부(103)와, 상기 접점부(101)와 지지부(103) 사이를 연결하는 굴곡부(102a 내지 102c)를 포함하는 일체형으로 되어 있다.

33>         보다 상세히는, 상기 접점부(101)의 형상은 컨택트 스프링의 압축량에 따라서 단말기의 PCB 랜드와의 접점 위치가 변하는 양을 줄여주고, PCB 랜드와 접점의 연결 상태의 신뢰성을 높이기 위해서 일정 곡률로 휘어진 아크형의 곡선으로 되어 있으며, 반구나 아크형 스트립 형태의 엠보싱(embossing)처리를 하기도 한다.

34>         상기 지지부(103)는 수평면 또는 수직면 및 그 조합으로 구성되며, 적용되는 진동 모터나 기구적인 제한 조건에 의해서 다양한 형상으로 구성된다. 또한, 상기 모터의 코일 끝단과 컨택트 스프링(100)을 전기적으로 연결하기 위한 별도의 납땜부 형상이 지지부(103)에 추가되기도 하며, 별도의 납땜부 형상 대신에 납땜 혹은 용접에 의한 전기적 연결이 가능하다.

35>         상기 접점부(101)와 지지부(103) 사이는 적어도 2개 이상의 굴곡부(102a 내지 102c)로 연결된다. 상기 굴곡부(102a 내지 102c)의 형상은 대략 수직으로 절곡되는 'ㄷ'자와 유사한 형태 또는 그 대칭적인 형상으로 될 수 있다. 여기서, 상기 굴곡부(102a 내지 102c)의 형상은 필렛(fillet) 처리 유무에 따라서 완전한 반원의

형상으로도 구성될 수 있다.

36>         상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 컨택트 스프링 구조에서는, 스프링이 압축되면서 저장되는 에너지의 대부분이 상기 굴곡부(102a 내지 102c)에 분산되어 저장되며, 상기 굴곡부(102a 내지 102c)에 저장되는 에너지의 밀도는 변형량 에너지 밀도(strain-energy density)로 표현될 수 있다.

37>         여기서, 상기 굴곡부(102a 내지 102c)에 저장되는 변형량 에너지 밀도는 변형량(strain)의 제곱에 비례하고, 이때 발생하는 응력의 크기는 후크의 법칙(응력(stress)= 영계수(Young's modulus) × 변형량(strain))에 의하여 스프링의 변형량(strain)에 비례한다.

38>         따라서, 본 발명에 따른 컨택트 스프링 구조에 저장되는 에너지는 2개 이상의 굴곡부(102a 내지 102c)에 분산되어 저장되므로 변형량 에너지 밀도가 낮아지고, 이로 인해 발생하는 응력의 크기도 감소하게 된다.

39>         한편, 굴곡부(102a 내지 102c)에 발생하는 응력의 크기를 증가시키지 않으면서 일정 압축량에서의 스프링의 반발력(contact force) 또는 탄성계수(stiffness)를 증가시키기 위해서는 굴곡부(102a 내지 102c)의 에너지 밀도를 일정하게 유지해야 한다.

40>         반발력을 증가시키면서 굴곡부의 에너지 밀도를 일정하게 유지하기 위해서는 스프링 재료의 두께(T)보다는 굴곡부의 폭을 증가시키는 것이 유리하다.

41>         그 이유는, 탄성계수(k)는  $k \propto T^3 A$  로서 스프링 재료의 두께(T)의 세제

곱에 비례하고 굴곡부의 표면적(A)에 비례하는 반면에, 스프링의 단위 부피당 저장

되는 에너지(E/V)는,  $\frac{E}{V} \propto \frac{1}{2} T^2 x^2$  으로서 스프링 재료의 두께(T)의 제곱에는 비례하지만 굴곡부의 표면적(A)에는 무관하기 때문이다.

42> 즉, 굴곡부의 표면적(A)은 탄성계수(k)에는 영향을 미치지만, 컨택트 스프링의 단위 부피당 저장되는 에너지 값에는 영향을 미치지 않는바, 표면적(A)을 증가시킴으로써 컨택트 스프링의 반발력을 증가시키면서도 굴곡부의 에너지 밀도를 일정하게 유지할 수 있게 된다. 따라서, 상기 굴곡부(102a 내지 102c)의 표면적(A)를 증가시키기 위하여 굴곡부의 폭을 증가시킨다.

43> 상기한 바와 같이, 굴곡부(102a 내지 102c)의 폭을 증가시킨 컨택트 스프링의 구조가 도 3(b)에 도시되어 있다.

44> 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 굴곡부(102a 내지 102c)의 폭을 증가시키면, 컨택트 스프링의 반발력 또는 탄성계수를 증가시키면서도 단위 부피당 저장되는 에너지의 밀도는 일정하게 유지함으로써, 결과적으로 발생되는 응력의 크기 또한 일정하게 유지할 수 있게 된다.

45> 또한, 도 3(b)에서, 접점부(101)의 폭과 굴곡부(102a 내지 102c)의 폭이 동일할 경우에는, 상기 접점부(101)의 일부 면적이 상기 컨택트 스프링(100)이 설치되는 기구에서 외부 전원을 공급하는 PCB 랜드를 벗어나게 될 수 있으므로, 접점부(101)의 끝단의 폭을 굴곡부(102a)와 연결되는 부분의 폭보다 작게 설계할 수 있다.

46> 여기서, 상기 접점부(101)의 끝단의 폭을 굴곡부(102a)와 연결되는 부분의 폭보다 작게 설계하는 것은 굴곡부(102a 내지 102c)에 분포되는 응력에는 영향이 거의 없으며, 다만 컨택트 스프링이 사용되는 기구에서 PCB 랜드와 접점의 상대적 위치 설정을 용이하게 하기 위한 구조학적 이유에 의한 것이다.

47> 한편, 도 3(a) 및 도 3(b)에 도시된 바와 같은 컨택트 스프링 구조에서, 컨택트 스프링이 사용되는 기구의 설계 제한 조건에 의해 접점부(101)의 위치가 좌우로 형성된 굴곡부(102a 내지 102c)의 중간 지점에 위치되지 못하면, 좌측의 굴곡부(102b)와 우측의 굴곡부(102a, 102c)사이의 응력 크기에 차이가 발생하여, 좌우 굴곡부의 압축량이 달라질 수 있다. 이로 인해, 접점을 이동시키는 벡터합의 x축 방향 성분이 증가되고, 좌우 굴곡부의 응력 분포의 차이가 심화될 수 있다.

48> 따라서, 접점의 위치가 좌우측 굴곡부의 중심에 위치하지 않는 경우에도 각 굴곡부(102a 내지 102c)에 분포되는 응력을 균일하게 하기 위해서, 도 3(c)에 도시된 바와 같이 좌측의 굴곡부(102b)의 폭과 우측의 굴곡부(102a, 102c)의 폭을 서로 다르게 형성할 수 있다. 또한, 상기 굴곡부(102a 내지 102c)를 이어주는 연결면에 있어서, 상기 연결면의 중간 부분의 폭이 상기 굴곡부와 직접 연결되는 부분의 폭 보다 더 좁게 형성할 수 있다.

49> 또한, 도 3(a) 내지 도 3(c)에 도시된 바와 같이, 최상측 굴곡부(102a)가 PCB 면에 닿는 것을 방지하기 위해 상기 접점부(101)와 굴곡부(102a)를 연결하는 면이 경사지게 구성될 수 있다.

50> 도 4는 본 발명에 따른 컨택트 스프링이 사용된 코인 타입의 진동 모터(20

0)를 도시한 것이다.

51> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 컨택트 스프링(100)은 지지부  
(103)가 진동모터(200)의 구조물에 결합되어 지지되고, 상기 접점부(101)가 외부의  
PCB 랜드(미도시)에 접촉되어 전원을 공급하는 연결단자로서 이용될 수 있으며, 진  
동모터등의 전기기기에 신뢰성 있는 전원 공급을 보장하게 된다.

52> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 컨택트 스프링은 2개 이상의 굴곡부에 에너지가 분산, 저장됨으로써 굴곡부에 저장되는 변형량(strain) 에너지 밀도가 감소하고, 이로 인해 굴곡부에 분포하는 응력의 크기가 감소하게 되어 높은 내구성을 갖게 된다.

### 【발명의 효과】

53> 본 발명에 의하면 컨택트 스프링의 굴곡부에 저장되는 변형량 에너지 밀도가 감소하고, 이로 인해 굴곡부에 분포하는 응력의 크기가 감소하여 보다 높은 내구성을 갖는 컨택트 스프링을 제공할 수 있다.

54> 또한, 본 발명에 의하면, 접점부와 굴곡부의 상대적 위치에 따라서 각 굴곡부 및 굴곡부 연결 부위의 폭을 조절함으로써 접점의 회전 현상이 감소되고, 이로 인해 단말기의 PCB 랜드와 접점의 상대적 위치 변동량이 감소될 수 있다.

55> 또한, 굴곡부의 폭을 조절하여 각 굴곡부에 분포하는 응력을 균등하게 분산  
시킴으로써 컨택트 스프링이 압축으로 인해 영구 변형되지 않도록 할 수 있다.

## 【특허청구범위】

### 【청구항 1】

전기 기기에 연결되는 지지부와;  
외부의 전원 공급 단자와 전기적으로 연결되는 접점부와;  
상기 지지부 및 접점부의 사이에 연결되고, 절곡된 형상을 갖는 적어도 2개 이상의 굴곡부를 일체로 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

### 【청구항 2】

제 1항에 있어서,  
상기 굴곡부의 형상은 반원 형상 또는 ㄷ자 형상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

### 【청구항 3】

제 1항에 있어서,  
상기 굴곡부의 폭은 서로 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

### 【청구항 4】

제 1항에 있어서,  
상기 접점부의 끝단의 폭은 상기 굴곡부와 연결되는 부분의 폭보다 좁게 형성되는 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

## 【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 접점부는 일정 곡률로 휘어진 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

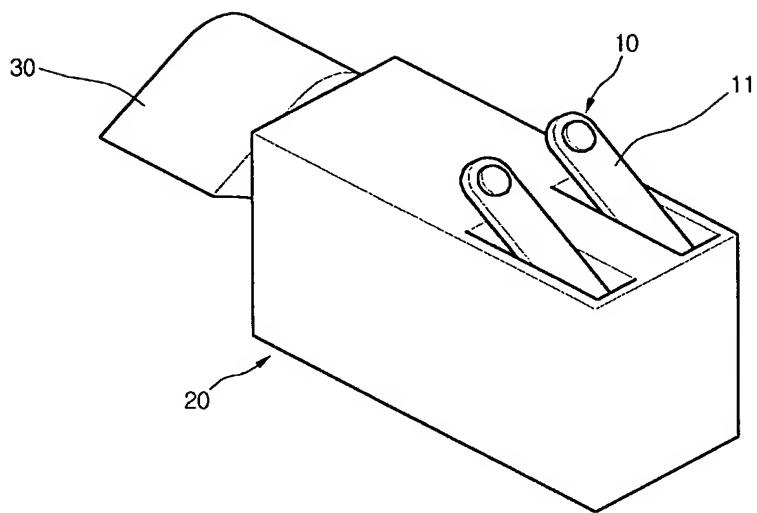
## 【청구항 6】

제 1항에 있어서,

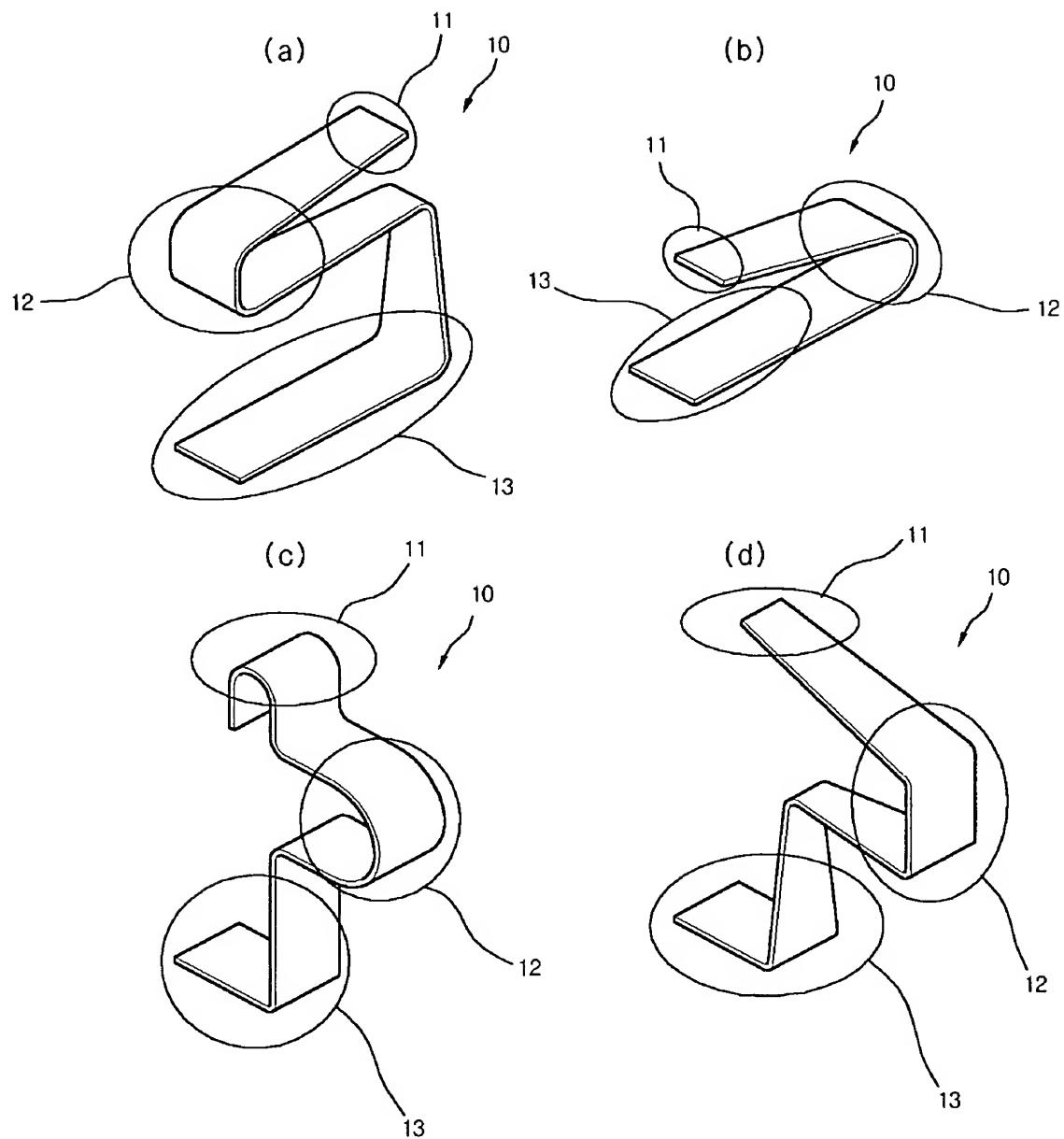
최상측 굴곡부가 PCB 면에 닿는 것을 방지하기 위해 상기 접점부와 굴곡부를 연결하는 면이 경사지게 구성되는 것을 특징으로 하는 진동 모터의 컨택트 스프링 구조.

【도면】

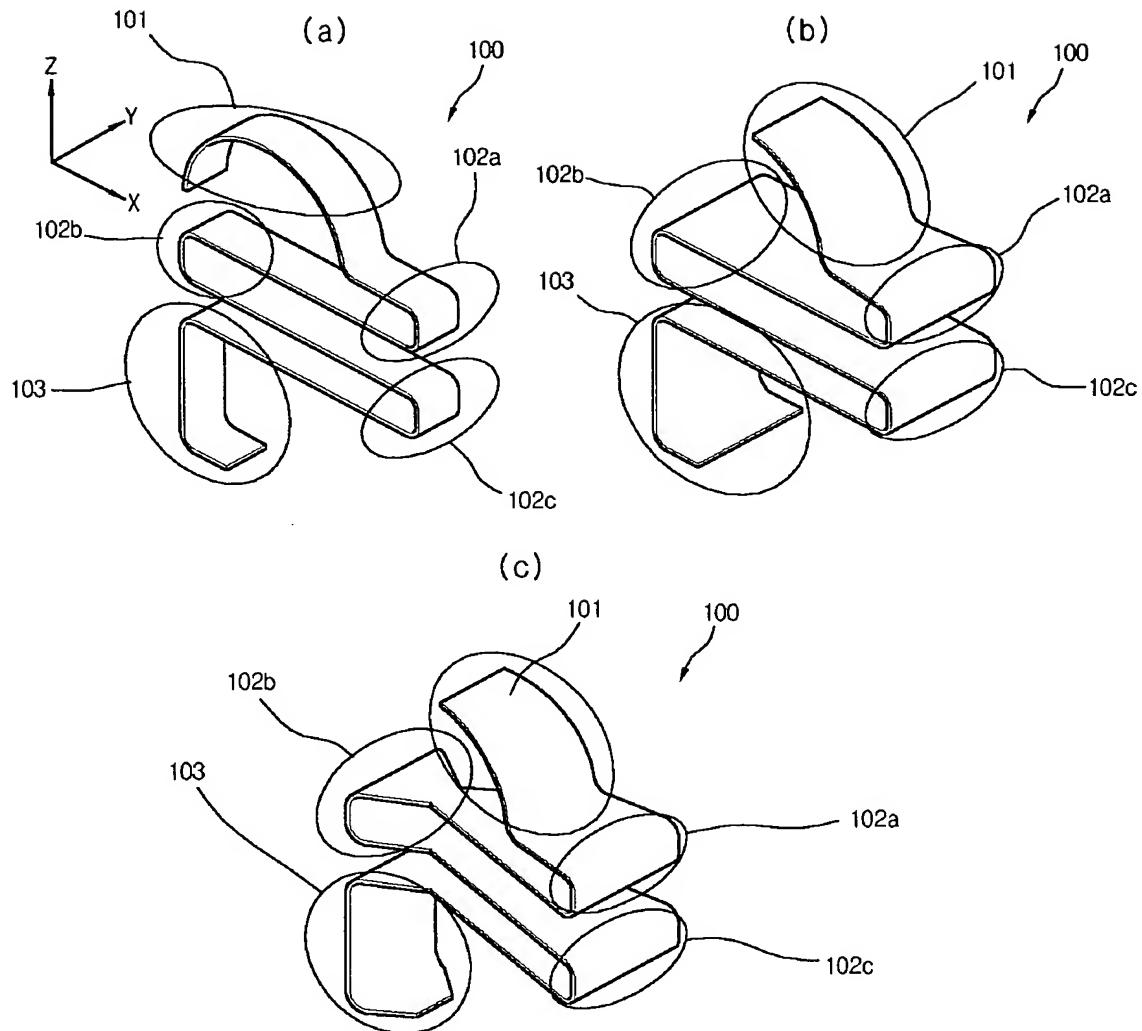
【도 1】



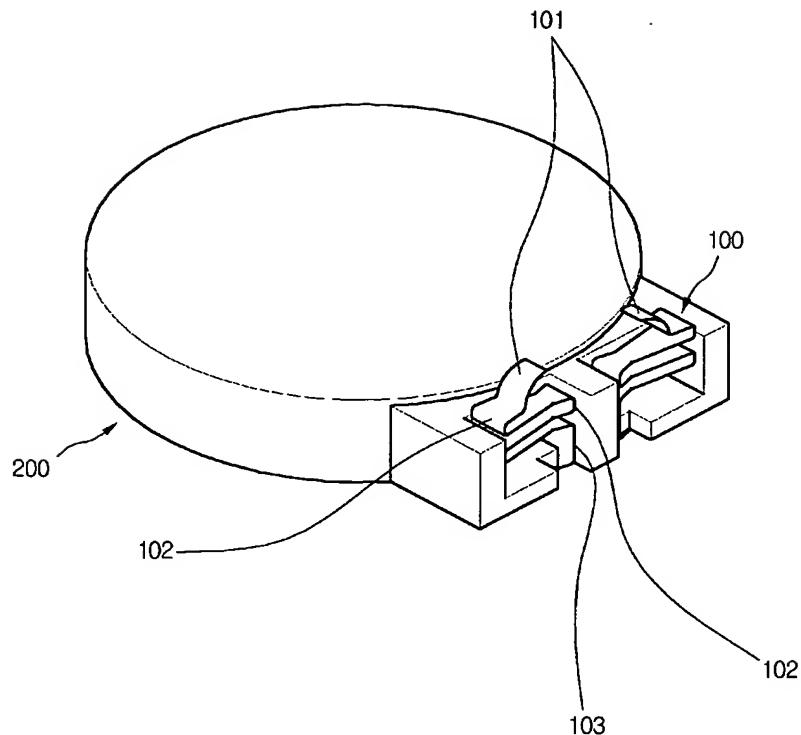
【図 2】



【도 3】



【도 4】



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/002020

International filing date: 28 June 2005 (28.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2004-0049880  
Filing date: 30 June 2004 (30.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse